



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 43 25 903 C 1

⑮ Int. Cl. 5:  
**F01M 1/06**  
F 16 J 1/16  
F 01 P 3/06  
// F02F 3/22

⑯ Aktenzeichen: P 43 25 903.0-13  
⑯ Anmeldetag: 2. 8. 93  
⑯ Offenlegungstag: —  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 8. 9. 94

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

⑯ Erfinder:

Speier, Wolfgang, Dipl.-Ing., 72070 Tübingen, DE;  
Zimmermann, Ralf, Dipl.-Ing., 70439 Stuttgart, DE;  
Kaufmann, Ralf, Dipl.-Ing., 70569 Stuttgart, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	35 05 964 C1
DE	31 41 730 C1
DE	29 36 068 C2
DE	23 18 113 B2
DE-AS	10 40 842

⑯ Kolbenbolzenlagerung

⑯ Die Erfindung bezieht sich auf eine Kolbenbolzenlagerung  
in einem Pleuelauge einer Pleuelstange, welche über Boh-  
rungen und Nuten in der Pleuelstange an den Schmierölkreis  
der Brennkraftmaschine angeschlossen ist, wobei ein Teil  
der zu den Lagerstellen geförderten Ölmenge durch eine im  
Pleuelauge eingearbeitete Fördernut einer Spritzölbohrung  
zur Kühlung des Kolbenbodens zugeführt wird. Um bei einer  
derartigen Kolbenbolzenlagerung Schäden an der im Pleuel-  
auge eingesetzten Gleitlagerbuchse zu vermeiden, ist diese  
mit einer in der Ebene der Fördernut verlaufende Entla-  
stungsrunzel versehen.

DE 43 25 903 C 1

DE 43 25 903 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kolbenbolzenlagerung im Pleuelauge einer Pleuelstange von Hubkolbenbrennkraftmaschinen gemäß den weiteren im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Eine derartige gattungsgemäße Kolbenbolzenlagerung ist aus der DE-PS 35 05 964 bekannt. Die zur Kolbenkühlung vorgesehene Fördernut im Pleuelauge wird von der Gleitlagerbuchse überdeckt, die somit im Nutbereich hohl liegt. Auf Grund der im Schmierspalt herrschenden hohen Schmierfilmdrücke kommt es zum Durchfedern (plastische Verformungen) des hohlliegenden Buchsenabschnittes, was zur Rißbildung in der Laufschicht der Gleitlagerbuchse führt.

Zum allgemeinen Hintergrund wird noch auf die DE-PS 31 41 730; DE-AS 10 40 842; DE-AS 23 18 113 und DE-PS 29 36 068 verwiesen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kolbenbolzenlagerung der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, daß eine gute Ölmengenförderung zur Kühlung des Kolbenbodens gewährleistet ist und gleichzeitig Schäden an der Gleitlagerbuchse vermieden werden.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung einer innerhalb der Ebene der Fördernut verlaufenden Entlastungsnut in der Gleitlagerbuchse kann sich dort kein Schmierfilmdruck aufbauen. Hierdurch bleibt der hohlliegende Bereich der Gleitlagerbuchse weitgehend unbelastet, so daß Durchfederungen (plastische Verformungen) und die infolge davon durch zusätzliche Biegewechselbeanspruchungen verursachten Ermüdungsrisse in der Laufschicht vermieden werden.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche, wobei insbesondere durch die Merkmale des Anspruchs 4 sowohl eine optimale Ölmengenförderung als auch eine optimale Lagergestaltung für den Kolbenbolzen erzielt wird, die gegenüber einer einteiligen Gleitlagerbuchse kostenneutral bis kostengünstiger ist.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Es zeigen

Fig. 1 in einem Teilschnitt eine Kolbenbolzenlagerung mit einer Entlastungsnut in der Laufschicht der Gleitlagerbuchse;

Fig. 2 die Kolbenbolzenlagerung aus Fig. 1, jedoch mit zwei Gleitlagerbuchsen und dazwischenliegender Fördernut;

Fig. 3 den Verlauf des Schmierfilmdruckes im Schmierspalt der erfindungsgemäßen Kolbenbolzenlagerung in einem Diagramm.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bezeichnet 1 einen nur teilweise dargestellten Kolben, der durch einen Kolbenbolzen 2 mit einer Pleuelstange 3 verbunden ist. Die Pleuelstange 3 besitzt zur Aufnahme des Kolbenbolzens 2 ein Pleuelauge 4 mit einer Lagerbohrung 5, in die eine Gleitlagerbuchse 6 eingesetzt ist und in welcher der Kolbenbolzen 2 gleitgelagert ist. Für die Aufnahme des Kolbenbolzens 2 im Kolben 1 besitzt dieser an beide seitlichen Stirnflächen des Pleuelauge angrenzende Kolbenaugen 7. Zur Schmierung dieser Kolbenbolzenlagerung sowie zur Kühlung des über dem Pleuelauge 4 liegenden Kolbenbodens 8 dient Schmieröl aus dem Schmierölkreis der Hubkolbenbrennkraftmaschine. Das aus Bohrungen der Kurbelwelle und den Kurbelzapfen

sowie dem Pleuellager abgezweigte Schmieröl gelangt durch eine Längsbohrung 9 im Pleuelschaft in eine Fördernut 10 im Pleuelauge 4. Von dieser die Gleitlagerbuchse ringförmig umgebenden Fördernut 10 wird einerseits Schmieröl zur Schmierung der Kolbenbolzenlagerung abgezweigt und andererseits das Kühlöl bis zu einer im Pleuelauge 4 in Richtung des Kolbenbodens 8 weisenden Spritzölbohrung 11 gefördert, aus der das unter Druck stehende Kühlöl gegen den Kolbenboden 8 abgespritzt wird.

Im Bereich der Fördernut 10 ist die Gleitlagerbuchse 6 ohne Abstützung. Durch den im Schmierspalt zwischen Kolbenbolzen 2 und Gleitlagerbuchse 6 sich aufbauenden hohen Schmierfilmdruck kann der im Bereich der Fördernut hohl liegende Buchsenabschnitt in den Querschnitt der Fördernut ausweichen. Infolge dieser Federbewegungen ergeben sich in dem hohl liegenden Buchsenabschnitt Biegewechselbeanspruchungen, die zu ErmüdungsrisSEN in der Laufschicht 12 der Gleitlagerbuchse 6 führen.

Um diese Ermüdungsrisse zu vermeiden, ist erfindungsgemäß in die Gleitlagerbuchse 6 eine zum Kolbenbolzen 2 hin offene und in der radialen Ebene der Fördernut 10 verlaufende Entlastungsnut 13 eingebracht. Dabei hat die Entlastungsnut 13 in etwa die gleiche Breite wie die Fördernut 10, während ihre Tiefe in etwa der Dicke der Laufschicht 12 entspricht und somit bis zum Stützkörper 14 der Gleitlagerbuchse 6 reicht. Selbstverständlich sind andere Bemessungen der Entlastungsnut möglich.

Um Kerbspannungen zu vermeiden, wird die Entlastungsnut 13 als gerundete Hohlkehle ausgeführt.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 stimmt bis auf die Ausbildung der Gleitlagerbuchse mit dem der Fig. 1 überein, weshalb für die übereinstimmenden Bauteile die gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 verwendet werden.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist die Gleitlagerbuchse 16 einteilig ausgeführt. Dagegen umfaßt die Gleitlagerung des Kolbenbolzens 2 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 zwei Gleitlagerbuchsen 15 und 16. Beide Gleitlagerbuchsen 15 und 16 sind in der Breite so bemessen, daß die Breite einer jeden Gleitlagerbuchse 15 oder 16 jeweils kleiner ist als die halbe Breite des Pleuelauges 4. Montiert werden die Gleitlagerbuchsen 15 und 16 jeweils von beiden seitlichen Stirnflächen des Pleuelauges 4 aus, wobei im eingebauten Zustand die Gleitlagerbuchsen 15 und 16 mit den Stirnflächen bündig abschließen. Hierdurch verbleibt zwischen beiden Gleitlagerbuchsen 15 und 16 ein Raum, der als Fördernut 17 für das Schmieröl genutzt wird. Von der Fördernut 17 wird somit der durch die Längsbohrung 9 geförderte Ölstrom der Spritzölbohrung 11 und gegebenenfalls den Schmierspalten der Gleitlagerbuchsen 15 und 16 zugeführt. Von Vorteil ist, daß hierdurch die gesonderte Herstellung der Fördernut im Pleuelauge 4 entfällt.

Selbstverständlich sind im Rahmen der Erfindung Änderungen des Nutquerschnittes der Fördernut 17 durch eine andere Bemessung der Breite beider Gleitlagerbuchsen 15 und 16 möglich. Dabei kann auch der Nutquerschnitt ohne Änderung der Buchsenbreite durch eine zusätzliche Nut im Pleuelauge, d. h. durch Änderung der Nuttiefe vergrößert werden.

Das in Fig. 3 dargestellte Diagramm zeigt den Verlauf des Schmierfilmdruckes im Schmierspalt der Gleitlagerbuchsen 6, 15 und 16. Zu erkennen ist, daß bei der erfindungsgemäßen Kolbenbolzenlagerung im Bereich

der Fördernut 10 bzw. 17 kein schädlicher Schmierfilm-  
druck vorhanden ist.

## Patentansprüche

5

1. Kolbenbolzenlagerung im Pleuelauge einer Pleuelstange von Hubkolbenbrennkraftmaschinen, bei der der Kolbenbolzen in einer in die Lagerbohrung des Pleuelauges eingesetzten Gleitlagerbuchse gleitgelagert ist, und bei der zur Kühlung und Schmierung aus dem Schmierölkreis der Hubkolbenbrennkraftmaschine abgezweigtes Schmieröl unter Druck durch eine Längsbohrung im Pleuelschaft der Gleitlagerbuchse und durch eine Fördernut im Pleuelauge einer in Richtung Kolbenboden weisenden Spritzölbohrung zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in der Laufschicht (12) der Gleitlagerbuchse (6) eine innerhalb der radialen Ebene der Fördernut (10) verlaufende Entlastungsnut (13) angeordnet ist. 15
2. Kolbenbolzenlagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlastungsnut (13) als zum Kolbenbolzen (2) hin offene gerundete Hohlkehle ausgebildet ist. 20
3. Kolbenbolzenlagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlastungsnut (13) und die Fördernut (10) zu einer Gesamt-Fördernut mit einem gemeinsamen Nutquerschnitt zusammengefaßt sind. 25
4. Kolbenbolzenlagerung nach Anspruch 1 und 3, 30 gekennzeichnet durch zwei Gleitlagerbuchsen (15 und 16), die mit Abstand zueinander in der Lagerbohrung (5) eingesetzt sind, wobei der durch den Abstand gebildete Raum die Fördernut (17) bildet.

35

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

40

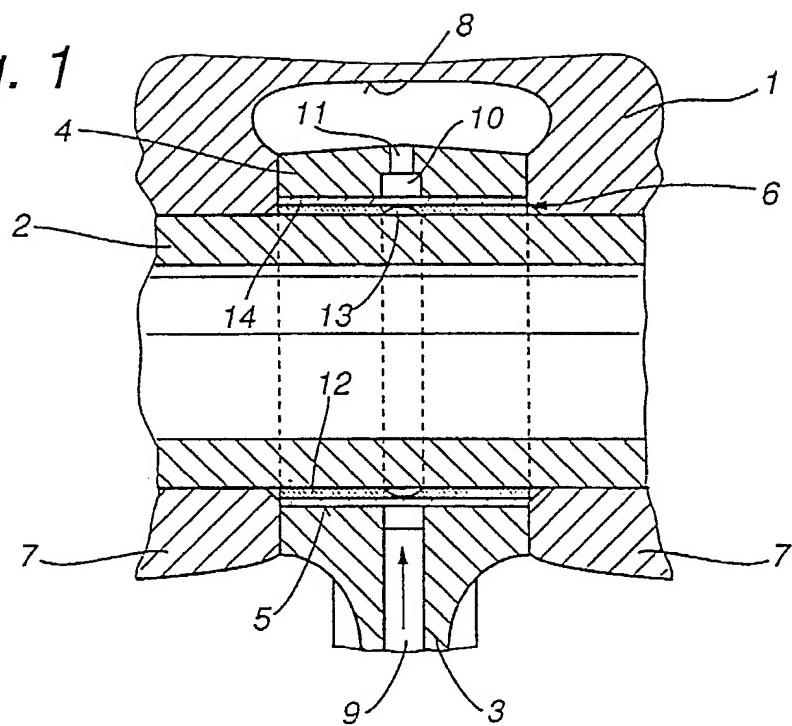
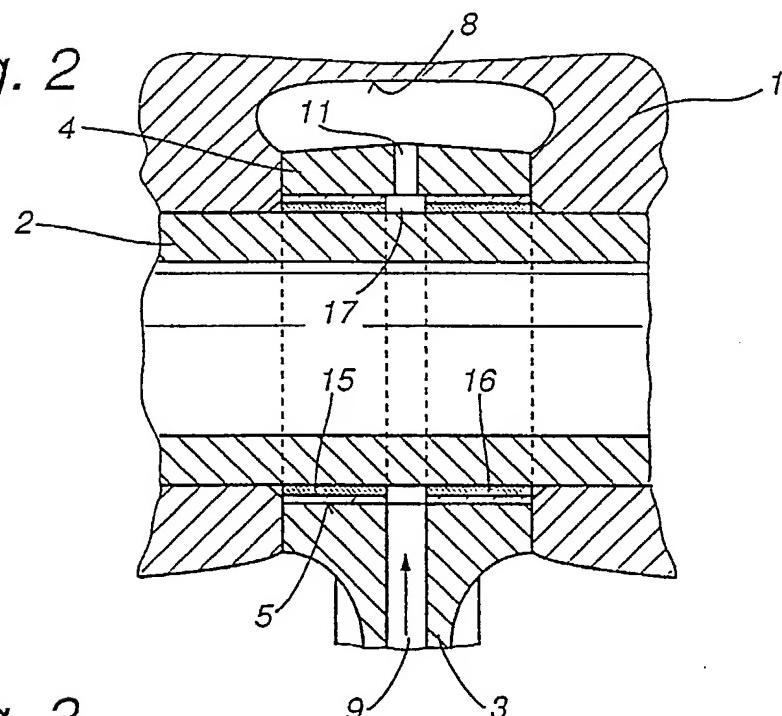
45

50

55

60

65

*Fig. 1**Fig. 2**Fig. 3*